

SKRIPSI

**KONSENTRASI N-AMONIA (N-NH₃), TOTAL
BAKTERI, DAN pH SILASE RUMPUT KUMPAI
TEMBAGA (*Hymenachne acutigluma*)
DIKOMBINASIKAN DENGAN INDIGOFERA
SECARA *IN VITRO***

***CONCENTRATION OF N-AMMONIA (N-NH₃), TOTAL
BACTERIA, AND pH OF SILAGE OF *Hymenachne
acutigluma* COMBINED WITH INDIGOFERA IN VITRO***



**Tiara Septiarini
05041182025009**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SUMMARY

TIARA SEPTIARINI. Concentration of N-Ammonia (N-NH₃), Total Bacteria, and pH of Silage of *Hymenachne Acutigluma* Combined with Indigofera *In Vitro* (Supervised by **RISWANDI**)

Feed is one of the main factors in the success of livestock farming. The availability of feed, especially forage, is greatly determined by land use. However, currently, the limited land area due to land conversion has resulted in insufficient sustainable forage production for animal feed. Therefore, to overcome this problem, an innovation is carried out in utilizing swamp forage by using silage preservation technology with the addition of a protein source to complement the nutritional value. Silage is made using *Hymenachne acutigluma* combined with Indigofera to produce silage with high nutritional content. This study aims to determine the effect of *Hymenachne acutigluma* silage combined with Indigofera on N-ammonia (N-NH₃) concentration, total bacteria, and pH *in vitro*. The research was conducted from August to October 2023 in the Nutrition and Animal Feed Laboratory of the Animal Husbandry Study Program, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. This study used an *in vitro* test with a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and four replications, namely A0 = 100% *Hymenachne acutigluma*, A1 = 90% *Hymenachne acutigluma* + 10% Indigofera, A2 = 80% *Hymenachne acutigluma* + 20% Indigofera, and A3 = 70% *Hymenachne acutigluma* + 30% Indigofera. The results of this research, it was found that the N-Ammonia value and total bacteria had a significant effect, while the pH value had no significant effect with the highest N-Ammonia concentration of 10.07 mM and the highest total rumen bacteria of 18.60 x 10¹⁰ CFU/mL with a pH value that was is in the optimal range, namely 6.70. It was concluded that copper kumpai grass silage combined with Indigofera could maintain the pH value and increase the concentration of N-Ammonia and total bacteria.

Keyword: *Hymenachne acutigluma*, *Indigofera*, N-Ammonia, pH, Silage, Total Bacteria

RINGKASAN

TIARA SEPTIARINI. Konsentrasi N-Amonia ($N-NH_3$), Total Bakteri, dan pH Silase Rumput Kumpai Tembaga (*Hymenachne acutigluma*) Dikombinasikan dengan Indigofera secara *In Vitro* (Dibimbing oleh **RISWANDI**)

Pakan merupakan salah satu faktor utama dalam keberhasilan usaha peternakan. Ketersediaan pakan terutama hijauan sangat ditentukan oleh penggunaan lahan, namun saat ini keterbatasan lahan semakin menyempit karena alih fungsi lahan mengakibatkan produksi hijauan sebagai pakan ternak secara berkelanjutan masih kurang. Oleh sebab itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut dilakukan inovasi pemanfaatan hijauan rawa menggunakan teknologi pengawetan silase dengan penambahan sumber protein sebagai pelengkap nilai nutrisi. Silase yang dibuat menggunakan rumput kumpai tembaga dikombinasikan dengan Indigofera agar silase yang dihasilkan memiliki kandungan nilai nutrisi tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh silase rumput kumpai tembaga yang dikombinasikan dengan Indigofera terhadap konsentrasi N-amonia ($N-NH_3$), total bakteri, dan pH secara *In Vitro*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai bulan Oktober 2023 di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penelitian ini menggunakan uji *in vitro*, dengan metode Racangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan, yaitu A0 = 100% Rumput Kumpai Tembaga, A1 = 90% Rumput Kumpai Tembaga + 10% Indigofera, A2 = 80% Rumput Kumpai Tembaga + 20% Indigofera, dan A3 = 70% Rumput Kumpai Tembaga + 30% Indigofera. Dari hasil penelitian ini diperoleh nilai N-Amonia dan total bakteri berpengaruh nyata sedangkan nilai pH tidak berpengaruh nyata dengan konsentrasi N-Amonia tertinggi sebesar 10,07 mM, dan total bakteri rumen tertinggi sebesar $18,60 \times 10^{10}$ CFU/mL dengan nilai pH yang berada dalam kisaran yang optimal yaitu sebesar 6,70. Disimpulkan bahwa silase rumput kumpai tembaga yang dikombinasikan dengan Indigofera dapat mempertahankan nilai pH serta meningkatkan konsentrasi N-Amonia dan total bakteri.

Kata Kunci: Indigofera, N-Amonia, pH, Rumput Kumpai Tembaga, Silase, Total Bakteri

SKRIPSI

KONSENTRASI N-AMONIA (N-NH₃), TOTAL BAKTERI, DAN pH SILASE RUMPUT KUMPAI TEMBAGA (*Hymenachne acutigluma*) DIKOMBINASIKAN DENGAN INDIGOFERA SECARA *IN VITRO*

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Peternakan Pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**



**Tiara Septiarini
05041182025009**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**KONSENTRASI N-AMONIA (N-NH₃), TOTAL BAKTERI,
DAN pH SILASE RUMPUT KUMPAI TEMBAGA
(*Hymenachne acutigluma*) DIKOMBINASIKAN DENGAN
INDIGOFERA SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI


Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Peternakan
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Tiara Septiarini
05041182025009

Indralaya, Desember 2023

Pembimbing


Dr. Riswandi, S.Pt., M.Si.
NIP. 196910312001121001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian


Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul “Konsentrasi N-Amonia (N-NH₃), Total Bakteri, dan pH Silase Rumpai Kumpai Tembaga (*Hymenachne acutigluma*) Dikombinasikan dengan Indigofera Secara *In Vitro*” oleh Tiara Septiarini telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada Tanggal 14 Desember 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji


1. Dr. Riswandi, S.Pt., M.Si. Ketua (.....)
NIP. 196910312001121001
2. Dr. Meisji Liana Sari, S. Pt., M. Si Sekretaris (.....)
NIP. 197005271997032001
3. Dr. agr. Asep Indra Munawar Ali, S. Pt., M. Si Anggota (.....)
NIP. 197605262002121003

Ketua Jurusan
Teknologi dan Industri Peternakan



Prof. Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P
NIP. 197209162000122001

Indralaya, Desember 2023
Koordinator
Program Studi Peternakan



Prof. Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P
NIP. 197209162000122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tiara Septiarini

Nim : 05041182025009

Judul : Konsentrasi N-Amonia ($N-NH_3$), Total Bakteri, dan pH Silase Rumput Kumpai Tembaga (*Hymenachne acutigluma*) Dikombinasikan dengan Indigofera secara *In Vitro*

Menyatakan bahwa seluruh data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Desember 2023



Tiara Septiarini

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Kota Lubuklinggau pada tanggal 05 September 2001. Penulis merupakan anak ke-tiga dari tiga bersaudara dari pasangan bapak Dwi Purwanto, SE. dan ibu Yanti Maryani.

Pendidikan yang ditempuh oleh penulis dimulai di SD N 1 Air Satan yang diselesaikan pada tahun 2014. Dilanjutkan di SMP Yp BI 11 Lubuklinggau diselesaikan pada tahun 2017 dan dilanjutkan di SMA Negeri 2 Muara Beliti yang diselesaikan pada tahun 2020. Sejak Agustus 2020 penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur SNMPTN.

Penulis juga pernah mengikuti organisasi di Universitas Sriwijaya, yaitu sebagai Sekretaris Dinas Dana dan Usaha Himpunan Mahasiswa Peternakan Universitas Sriwijaya (HIMAPETRI) pada tahun 2021, sebagai Anggota PPSDM tahun 2021 dan Staff Internal Badan Wakaf Pengkajian Islam Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tahun 2022, sebagai Kepala Departemen Media Informasi BEM KM FP UNSRI tahun 2023. Kemudian penulis juga aktif berkontribusi dalam kepanitiaan yaitu sebagai Koordinator Kepanitiaan Publikasi dan Dokumentasi pada agenda Pengenalan Kehidupan Kampus Mahasiswa Baru Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya tahun 2022, sebagai Koordinator Kepanitiaan Publikasi dan Dokumentasi dalam agenda Grand Opening Agriculture Islamic Center tahun 2022 Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya tahun 2022. Selain itu, penulis juga lulus pendanaan Program Mahasiswa Wirausaha (PMW) Universitas Sriwijaya tahun 2021 dan pernah meraih juara 1 Lomba Karya Tulis Ilmiah Temu Ilmiah Mahasiswa Peternakan Indonesia Wilayah 1 Tahun 2023 di Universitas Lampung.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran kepada Allah SWT yang telah memberikan berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Konsentrasi N-Amonia (N-NH₃), Total Bakteri, dan pH Silase Rumpuk Kumpai Tembaga (*Hymenachne acutigluma*) Dikombinasikan dengan Indigofera secara *In Vitro*” dengan baik dan tepat waktu yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada ibu Prof. Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P. selaku Ketua Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Bapak Dr. Riswandi, S.Pt., M.Si. selaku pembimbing Skripsi sekaligus Pembimbing Akademik penulis atas arahan, bimbingan yang telah diberikan selama kegiatan penelitian dan penyusunan skripsi berlangsung hingga terselesainya skripsi ini. Rasa terimakasih pula penulis persembahkan kepada kedua orang tua yaitu Bapak Dwi Purwanto, SE. dan Ibu Yanti Maryani yang selalu memberikan doa serta dukungan baik secara moril maupun materil kepada penulis.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Bapak Dr. agr. Asep Indra Munawar Ali, S. Pt., M. Si. selaku dosen penguji dan pembahas yang telah bersedia menguji dan memberikan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan baik, ucapan terimakasih juga kepada seluruh staff pengajar dan kepada kak Mantap selaku admin jurusan yang telah membantu dalam melengkapi data administrasi skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada seluruh teman Mahasiswa Peternakan Angkatan 2020 yang telah memberikan semangat dan informasi khususnya teman-teman satu team Nursaddiah, Anggun Gita Rani, Lisa Rahayu, Dinda Putri Cahayani, dan Ahmad Azhar. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Mba Neny Afridayanti, S. Pt. sebagai Analis Laboratorium Nutrisi makanan Ternak Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya yang telah membantu serta memberikan arahan selama berlangsungnya penelitian ini.

Penulis tentu menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan didalamnya, oleh karena itu penulis memohon maaf dan mengharapkan kritik serta saran yang bersifat membangun untuk perbaikan dikemudian hari, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Indralaya, Desember 2023

Tiara Septiarini

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	2
1.3. Hipotesis	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Rumput Kumpai Tembaga (<i>Hymenachne acutigluma</i>).....	3
2.2. Indigofera	3
2.3. Tepung Jagung	4
2.4. Silase	4
2.5. Metode Kecernaan In Vitro	5
2.6. Amonia (NH ₃).....	6
2.7. Total Bakteri.....	7
2.8. Derajat Keasaman (pH)	8
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN	10
3.1. Waktu dan Tempat	10
3.2. Alat dan Bahan	10
3.2.1. Alat	10
3.2.2. Bahan.....	10
3.3. Metode Penelitian.....	10
3.4. Cara Kerja.....	11
3.4.1. Pembuatan Sampel Penelitian	11
3.4.2. Pengukuran Bahan Kering.....	11
3.4.3. Pembuatan Larutan McDougall.....	12

3.4.4.	Uji In Vitro	12
3.4.5.	Konsentrasi N-NH ₃	13
3.4.5.1.	Pembuatan Larutan Asam Borat Berindikator	13
3.4.5.2.	Pengukuran Konsentrasi N-NH ₃	13
3.4.6.	Uji Total Bakteri.....	13
3.4.7.	Pengukuran Nilai pH	14
3.5.	Variabel Yang Diamati.....	15
3.6.	Analisa Data	15
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		16
4.1.	N-Amonia (NH ₃).....	16
4.2.	Total Bakteri	18
4.3.	Derajat Keasaman (pH)	20
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		22
5.1.	Kesimpulan.....	22
5.2.	Saran	22
DAFTAR PUSTAKA		23
LAMPIRAN		28

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4. 1. Pengaruh silase rumput kumpai tembaga dikombinasikan dengan Indigofera terhadap konsentrasi NH_3	16
Tabel 4. 2. Pengaruh silase rumput kumpai tembaga dikombinasikan dengan Indigofera terhadap total bakteri.	18
Tabel 4. 3. Pengaruh silase rumput kumpai tembaga dikombinasikan dengan Indigofera terhadap derajat keasaman (pH)	20

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan Konsentrasi N-Amonia (NH ₃).....	28
Lampiran 2. Perhitungan Total Bakteri.....	29
Lampiran 3. Perhitungan Derajat Keasaman (pH).....	31
Lampiran 4. Persiapan Sampel Analisa	32
Lampiran 5. Tahap Fermentasi dan Pengukuran pH.....	33
Lampiran 6. Pengukuran N-Amonia (NH ₃)	35
Lampiran 7. Uji Total Bakteri.....	36

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kunci keberhasilan usaha peternakan adalah pakan. Selain itu, pakan juga merupakan komponen terbesar dalam kebutuhan proses produksi usaha peternakan. Menurut Hidayat, (2016) kebutuhan pakan mungkin mencapai 70–80% dari biaya produksi. Untuk mencapai keberhasilan usaha peternakan diperlukan penyediaan pakan yang cukup dengan biaya produksi yang rendah. Ketersediaan pakan terutama hijauan sangat ditentukan oleh penggunaan lahan, namun saat ini keterbatasan lahan yang semakin sempit karena alih fungsi lahan mengakibatkan produksi hijauan sebagai pakan ternak secara berkelanjutan masih kurang. Maka, perlu adanya alternatif lain, yakni memanfaatkan hijauan rawa.

Salah satu teknik untuk menjamin ketersediaan pakan ternak adalah dengan menggunakan hijauan rawa. Hijauan rawa dengan produksi yang cukup melimpah antara lain rumput kumpai tembaga (*Hymenachne acutigluma*). Menurut Riswandi *et al.* (2017) penggunaan rumput kumpai tembaga sebagai pakan sulit dicerna karena kandungan lignin dan serat kasarnya yang tinggi. Oleh karena itu, rumput kumpai tembaga perlu diolah terlebih dahulu untuk meningkatkan nilai nutrisinya. Salah satu cara untuk meningkatkan nilai nutrisi rumput kumpai tembaga adalah dengan memasukkan pakan dengan kandungan protein tinggi, misalnya daun *Indigofera*. Daun *Indigofera* berpotensi untuk dijadikan bahan pakan protein karena memiliki kadar anti nutrisi (tanin) yang rendah dan 89,47% bahan kering (BK), 3.788 kkal/kg energi, 15,13% serat kasar (SK), dan 22,30%-31,10% protein kasar (PK) (Tambunan *et al.*, 2015). Menurut hasil penelitian Holik *et al.* (2019) penambahan 20% *Indigofera sp.* pada silase sorgum kultivar baru (*Sorghum bicolor*) mampu meningkatkan kandungan nutrisinya dan menghasilkan silase yang baik secara fermentasi dari segi ADF, NDF, VFA, NH₃, pH dan nilai total bakteri.

Penyediaan pakan ternak harus tersedia secara kontinyu, sehingga diperlukan suatu teknologi pengawetan agar pakan dapat digunakan saat produksi hijauan menurun. Pembuatan silase merupakan salah satu teknik pengawetan

pakan yang dapat diterapkan. Menurut Ilham dan Mukhtar (2017) silase merupakan pakan yang dihasilkan dari hijauan segar yang diawetkan oleh bakteri asam laktat melalui fermentasi *anaerob* dengan pengaturan kadar airnya antara 40% sampai dengan 70%. Hal ini memungkinkan hasil produksi dapat disimpan tanpa mengurangi nilai gizi pakan. Silase yang dibuat menggunakan rumput kumpai tembaga dikombinasikan dengan Indigofera bertujuan agar silase yang dihasilkan memiliki kandungan nilai nutrisi tinggi. Kandungan nutrisi dalam silase yang diserap oleh saluran pencernaan ternak ruminansia dapat diketahui menggunakan analisis *in vitro* yang menirukan kondisi saluran ternak. Proses fermentasi di dalam rumen akan menghasilkan berbagai produk akhir seperti amonia (NH_3).

Hasil produk dari fermentasi pakan protein oleh mikroorganisme rumen adalah N-amonia (Saputro *et al.*, 2022). Perubahan populasi mikroorganisme rumen yang meliputi bakteri, protozoa, dan jamur dapat mengganggu fungsi rumen dan berdampak pada pencernaan karena mikroba-mikroba ini terlibat dalam proses fermentasi nutrisi di dalam rumen. Populasi mikroba rumen sangat dipengaruhi oleh kondisi pH dalam rumen, apabila pH rumen tidak normal dapat menyebabkan aktivitas mikroba rumen terganggu yang akan mempengaruhi pencernaan dalam tubuh ternak.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka perlu dilakukannya penelitian mengenai nilai konsentrasi N-Amonia, total bakteri, dan pH silase rumput kumpai tembaga yang dikombinasikan dengan Indigofera secara *in vitro*.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh silase rumput kumpai tembaga yang dikombinasikan dengan Indigofera terhadap konsentrasi N-amonia (N-NH_3), total bakteri, dan pH.

1.3. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah diduga silase rumput kumpai tembaga yang dikombinasikan dengan Indigofera dapat meningkatkan konsentrasi N-amonia (N-NH_3), total bakteri, dan nilai pH.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, L. 2014. Prospektif agronomi dan ekofisiologi *Indigofera zollingeriana* sebagai tanaman penghasil hijauan pakan berkualitas tinggi. *Jurnal Pastura*, 3(2): 79-83.
- Alvianto, A. 2015. Pengaruh penambahan berbagai jenis sumber karbohidrat pada silase limbah sayuran terhadap kualitas fisik dan tingkat palatabilitas silase. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(4): 196-200.
- Bahri, S., Mukhtar, M., dan Laya, N. K. 2022. Kecernaan *in vitro* silase pakan komplit menggunakan jerami jagung organik dan anorganik. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*, 8(1): 84-95.
- Budiasa, I. K., Suryani, N. dan Suarna, I. 2018. Imbangan hijauan dan konsentrat dalam ransum terhadap respon fermentasi rumen dan sintesis protein mikroba pedet sapi bali calon induk. *Maj. Ilmiah Pet.*, 21(2): 60–65.
- Conway, E. J. 1950. *Micro-diffusion Analysis and Volumetric Error*. Lockwood, London
- Dehority B. A. 1984. Evaluation of subsampling and fixation procedures used for counting rumen protozoa. *Appl. Environ. Microbiol.* 48(1): 182–185.
- Fardiaz, S. 1989. Mikrobiologi Pangan, PAU Pangan dan Gizi. *Institut Pertanian Bogor, Bogor*.
- Fredriksz, S., dan Joris, L. 2020. Using sago pith as adhesive substance *in vitro* digestibility of complete ration biscuit. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 4(1): 91–101.
- Fridarti, F. 2021. Pengaruh aditif tepung jagung dan fraksi hijauan jagung (*Zea mays l.*) pada silase terhadap kandungan (bahan kering, bahan organik, dan kadar air). *Jurnal Embrio*, 13(2): 20–30.
- Hapsari, N. S., Harjanti, D. W., dan Muktiani, A. 2018. Fermentabilitas pakan dengan imbuhan ekstrak daun babadotan (*Ageratum conyzoides*) dan jahe (*Zingiber officinale*) pada sapi perah secara *in vitro*. *Jurnal agripet*, 18(1), 1-9.
- Hartono, R., Fenita, Y., dan Sulistyowati, E. 2015. Uji *in vitro* pencernaan bahan kering, bahan organik dan produksi N-NH₃ pada kulit buah durian (*Durio zibethinus*) yang difermentasi jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) dengan perbedaan waktu inkubasi. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 10(2): 87–94.
- Hidayat, N. 2014. Karakteristik dan kualitas silase rumput raja menggunakan berbagai sumber dan tingkat penambahan karbohidrat fermentable. *Jurnal Agripet*, 14(1): 42–49.

- Hidayat, S. 2016. Rancang bangun dan implementasi sistem pendukung keputusan berbasis web untuk menentukan formulasi ransum pakan ternak. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 4(2): 43-48.
- Holik, Y. L. A., Abdullah, L., dan Karti, P. D. M. H. 2019. Evaluasi nutrisi silase kultivar baru tanaman sorgum (*Sorghum bicolor*) dengan penambahan legum Indigofera sp. pada taraf berbeda. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 17(2): 38-46.
- Ilham, F., dan Mukhtar, M. 2017. Perbaikan produktivitas kambing kacang melalui pelatihan pembuatan pakan silase bagi warga di kecamatan bone pantai kabupaten bone bolango. *ABDIMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 10(2): 7-15.
- Imanda, S., Effendi, Y., Sihono, S., dan Sugoro, I. 2016. Evaluasi *in vitro* silase sinambung sorgum varietas samurai 2 yang mengandung probiotic BIOS K2 dalam cairan rumen kerbau. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*, 12(1): 1-12.
- Imsya, A., Jakfar, M. A., dan Ginting, S. 2017. Pengaruh rumput rawa dan limbah pertanian sebagai penyusun total mixed fiber (TMF) terhadap pencernaan serat kasar dan protein kasar secara *in vitro*. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 6(2): 70-78.
- Kurniawan, D., Erwanto, E., dan Fathul, F. 2015. Pengaruh penambahan berbagai starter pada pembuatan silase terhadap kualitas fisik dan pH silase ransum berbasis limbah pertanian. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(4): 191-195.
- Lina, C. M., Hilakore, M. A., Lestari, G. A. Y., dan Lawa, E. D. W. 2023. Silase isi rumen sapi dengan level mikroorganisme lokal yang berbeda terhadap kandungan protein, serat, VFA dan NH₃ secara *in-vitro*: silage of cow rumen content with different levels of microorganisms to crude protein and fiber, volatile fatty acids (VFA) and ammonia (NH₃) content *in vitro*. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 5(2): 267–278.
- McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., and Morgan, C. A. 2002. System for expressing the energy value of foods. *Animal Nutrition. 6th Edition, Longman Group Ltd., London, UK*, 266-283.
- McDonald P., Edwards R., Greenhalgh J., Morgan C, Sinclair L, Wilkinson R. 2010. *Animal Nutrition*. Seventh Ed. England: Preason Education Limited.
- McDonald P, Edwards R, Greenhalgh J, Morgan C, Sinclair L, Wilkinson R. 2022. *Animal Nutrition*. Eight Ed. England: Preason Education Limited.
- Mirahsanti, N. P. N., Suarjana, I. G. K., dan Besung, I. N. K. 2022. Angka lempeng total bakteri dan pH pada cairan rumen sapi bali jantan yang dipotong di rumah pemotongan hewan pesanggaran. *Buletin Veteriner Udayana*, 14(5): 446-451.

- Mourino, F., Akkarawongsa, R., and Weimer, P. J. 2001. Initial pH as a determinant of cellulose digestion rate by mixed ruminal microorganisms *in vitro*. *Journal of dairy science*, 84(4): 848-859.
- Muhakka, M., Imsya, A., Tunggal, T., dan Riswandi, R. 2023. Evaluasi hi-fer⁺ are bolong dan kumpai tembaga dengan suplementasi kemon air terhadap nilai pencernaan secara *in vitro*. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, 10(1): 816–823.
- Muslim J. E., Sihombing, Fauziah, Abrar A, Fariani, A. 2014. Aktifitas proporsi berbagai cairan rumen dalam mengatasi tannin dengan teknik *in vitro*. *J. Peternakan Sriwijaya*. 3(1): 25-36.
- Nurfauzia, Sandiah N, Kurniawan W. 2020. Karakteristik dan kualitas silase berbahan kombinasi sorgum stay green utuh dengan Indigofera zollingeriana. *J. Ilmiah Pet. Halu Oleo*. 2(1): 56–61.
- Nurhayu, A., dan Pasambe, D. 2016. Indigofera sebagai substitusi hijauan pada pakan sapi potong di kabupaten bulukumba sulawesi selatan. *In Seminar Nasional Peternakan 2*: 52-56.
- Ogimoto. K. and S. Imai. 1981. *Atlas of Rumen Microbiology*. Japan Sci. Soc. Press, Tokyo.
- Partama, I. B. G. 2013. *Nutrisi dan Pakan Tenak Ruminansia*. Udayana University Press. Denpasar.
- Purbowati, E., Rianto, E., Dilaga, W.S., Lestari, C.M.S. dan Adiwiniarti, R., 2014. Karakteristik cairan rumen, jenis dan jumlah mikrobial rumen dalam rumen sapi jawa dan Peranakan ongole. *J. Buletin Peternakan* 38(1): 21-26
- Riswandi, L. P., Imsya, A., dan Nopiyanti, M. 2017. Kecernaan *in vitro* ransum berbasis rumput kumpai (*Hymenachne acutigluma*) fermentasi disuplementasi legum berbeda. *Jurnal Veteriner Juni*, 18(2): 303-311.
- Riswandi, R., Hamzah, B., Wijaya, A., Abrar, A., dan Akbar, M. R. V. 2018. Evaluasi kualitas fisik dan uji palatabilitas ransum berbasis rumput kumpai tembaga (*Hymenachne acutigluma*) melalui kombinasi lumpur sawit dan daun ubi kayu. *Jurnal Lahan Suboptimal: Journal of Suboptimal Lands*, 7(2): 204–212.
- Riswandi. 2014. Evaluasi pencernaan silase rumput kumpai (*Hymenachne acutigluma*) dengan penambahan legum turi mini (*Sesbania rostrata*). *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 3(2): 43-52.
- Rosmalia A, Permana I. G, Despal dan Zahera R. 2021. *Estimation Rumen Degradable Protein Of Local Feeds In Dairy Cattle Using In Sacco Method*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (EES). Vol. 883. IOP Publishing Ltd.
- Rostini T, Abdullah L, Wiryawan K. G, Kartic PDMH. 2014. Utilization of swamp forages from south kalimantan on local goat performances. *J Media Peternakan* 37(1): 50-56

- Saha S, Gallo L, Bittante G, Schiavon S, Bergamaschi M, Gianesella M dan Fiore E. 2019. Ruminant time and yield, composition, lactating holstein cows. *Animals*. 9(2):1–13.
- Salman L. B., I. Hernaman, I. Sulistiawati, M. Maisarah, H. Yuhani, R. Salim, dan A. Arfiana. 2017. Penggunaan Indigofera zollingeriana untuk menggantikan konsentrat dalam ransum sapi perah. *Laporan Penelitian Hibah Internal Unpad*.
- Sandi, S., Ali, A. I. M., dan Akbar, A. A. 2015. Uji *in vitro* wafer ransum komplrit dengan bahan perekat yang berbeda. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 4(2): 7-16.
- Saputro, A. R. T., Suhartati, F. M., dan Rimbawanto, E. A. 2022. Produk fermentasi rumen sapi potong secara *in vitro* yang diberi pakan silase daun nanas sebagai pengganti rumput gajah. *ANGON: Journal of Animal Science and Technology*, 4(1): 105-114.
- Silaban, A., Afdal, M., dan Darlis, D. 2022. Penggunaan feses kerbau dan sapi sebagai inokulum pengganti cairan rumen dalam mendegradasi NDF, ADF dan hemiselulosa pakan ternak secara metoda *in vitro*. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 25(1): 34-39.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistik*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. (Diterjemahkan oleh B. Sumantri).
- Suharti S, Aliyah DN dan Suryahadi. 2018. Karakteristik fermentasi rumen *in vitro* dengan penambahan sabun kalsium minyak nabati pada buffer yang berbeda. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*. 16(3):56–64
- Suningsih, N., Novianti, S. dan Andayani, J., 2017. Level larutan mcdougall dan asala cairan rumen pada teknik *in vitro*. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 12(3): 341-352
- Superianto, S., Harahap, A. E., dan Ali, A. 2018. Nilai nutrisi silase limbah sayur kol dengan penambahan dedak padi dan lama fermentasi yang berbeda. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 13(2): 172–181.
- Tambunan, M. H. 2015. Pengaruh pemberian tepung daun Indigofera sp terhadap konsumsi, penambahan bobot badan dan efisiensi ransum kelinci peranakan new zealand white. *Students E-Journal*, 4(1): 1-11.
- Tilley, J. M. A., and Terry, D. R. 1963. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *Grass and forage science*, 18(2): 104-111.
- Tirajoh, S. 2022. Pemanfaatan tepung daun Indigofera sp. terhadap penampilan produksi ayam kampung unggul. *Jurnal Ilmu Dan Industri Peternakan*, 8(1): 45–57.
- Tresia, G. E., dan Saenab, A. 2020. Respon pertumbuhan Indigofera (*Indigofera zollingeriana*) yang diberikan pupuk kotoran kelinci dan biochar. *Jurnal Sains Dan Teknologi Peternakan*, 2(1): 19–26.

- Usman, Y., 2013. Pemberian pakan serat sisa tanaman pertanian (jerami kacang tanah, jerami jagung, pucuk tebu) terhadap evolusi pH, N-NH₃ dan VFA di dalam rumen sapi. *J. Agripet*. 13(2): 53-58.
- Wajizah, S., Samadi., Usman, Y. dan Mariana, E., 2015. Evaluasi nilai nutrisi dan pencernaan *in vitro* pelepah kelapa sawit (oil palm fronds) yang difermentasi menggunakan *aspergillus niger* dengan penambahan sumber karbohidrat yang berbeda. *J. Agripet*, 15(1): 13-19.
- Wandra, F. A., Pranowo, A. K., Hernaman, I., Tanuwiria, U. H., dan Ayuningsih, B. 2020. Fermentabilitas ransum yang mengandung ampas bir dalam cairan rumen (*in vitro*). *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 15(2): 227-235.
- Wahyono T, Astuti D. A, Wiryawan K. G, dan Sugoro I. 2014. Pengujian ransum kerbau berbahan baku sorgum sebagai sumber serat secara *in vitro* dan *in-sacco*. *J. Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*. 10 (1): 113-126.
- Yasin, M. Y., Khomarudin, M., Hadiarto, A. F., dan Lestariningsih, L. 2021. Peran penting mikroba rumen pada ternak ruminansia. *International Journal of Animal Science*, 4(01), 33-42.
- Zahera R, Anggraeni D, Rahman Z. A dan Evvyernie D. 2020. Pengaruh kandungan protein ransum yang berbeda terhadap pencernaan dan fermentabilitas rumen sapi perah secara *in vitro*. *Journal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*. 18(1): 1-6.